

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D	01 SEP 2004
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 30 032.5

Anmeldetag: 03. Juli 2003

Anmelder/Inhaber: ZF Friedrichshafen AG,
Friedrichshafen/DE

Bezeichnung: Kegelradgetriebe

IPC: B 60 K 17/22

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 07. August 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Klostermann

Kegelradgetriebe

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kegelradgetriebe 5 ohne Abpassscheiben und insbesondere ein Kegelradgetriebe für ein lenkbares Rad eines Flurförderfahrzeuges, wie ein Nieder- oder Hochhubwagen, mit einem einteiligen Gehäuse zur Aufnahme eines Kegelradsatzes, eines Tellerrades und mehrerer Lagerbohrungen für die Lagerung einer Kegelritzelwelle, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE-A-198 26 067 ist ein Getriebe für ein lenkbares An-15 rad eines Flurförderfahrzeuges bekannt, mit einem um eine vertikale Achse schwenkbar im Fahrzeugrahmen aufnehmbaren Getriebegehäuse, auf dem ein Elektromotor 20 koaxial zur Schwenkachse aufsetzbar ist, mit einer aus einem Ritzel und einem Stirnrad bestehenden Stirnradstufe und mit einer aus einer Ritzelwelle und einem Tellerrad bestehenden zweiten Übersetzungsstufe, wobei das Ritzel der Stirnradstufe drehfest mit der Abtriebswelle des Elektromotors 25 verbindbar ist, das Stirnrad drehfest mit der vertikalen Ritzelwelle der zweiten Übersetzungsstufe verbunden ist und das Tellerrad der zweiten Übersetzungsstufe über eine horizontale Abtriebswelle drehfest mit dem Antriebsrad verbindbar ist.

Das hohe erforderliche Übersetzungsverhältnis der zweiten Übersetzungsstufe bewirkt sehr hohe Reaktionskräfte am Ritzellager beim Beschleunigen oder Abbremsen des Flurförderfahrzeuges. Bei steigenden Belastungsanforderungen 30 wird die maximale Belastbarkeit des Ritzellagers und der Verzahnung erreicht. Um höheren Belastungsanforderungen bei gleichen Außenabmessungen zu genügen ist die zweite Über-

setzungsstufe dieses bekannten Getriebes als Hypoidradsatz mit Plus-Achsversetzung ausgebildet. Dadurch können insbesondere die Ritzellagerung und die Verzahnung höher belastet werden.

5

Das Getriebe einschließlich des Antriebsrades ist mittels eines Lagers um eine vertikale Motorachse schwenkbar im Flurförderfahrzeug aufgehängt. Der Innenring des Schwenklagers ist in das obere Gehäuseteil integriert, das zusammen mit dem unteren Gehäuseteil das Getriebegehäuse bildet. Auf der Motorwelle ist das Ritzel einer Stirnradstufe befestigt, wobei das Ritzel mit einem Stirnrad kämmt, das auf dem freien oberen Ende einer zum Hypoidradsatz gehörenden vertikalen Ritzelwelle befestigt ist. Der Verzahnungsbereich des Hypoidritzels befindet sich am freien unteren Ende der Ritzelwelle, die mittels zweier Wälzlager im unteren Gehäuseteil gelagert ist. Das Tellerrad des Hypoidradsatzes ist mittels eines Kraftschlusses (Kegelpreßsitz) drehfest mit einer horizontalen Abtriebswelle verbunden, die im unteren Gehäuseteil gelagert und mit der Felge des Antriebsrades verbunden ist.

Ein Einradtriebwerk, das ebenfalls insbesondere für Flurförderfahrzeuge ausgelegt ist und das aus einem Getriebegehäuse mit mindestens einer Getriebestufe, einem angeflanschten Antriebsmotor und einem getriebenen Laufrad besteht, ist aus der EP-A-1 285 803 bekannt. Um den Bauraum möglichst klein zu halten und die Montage und Demontage zu vereinfachen, ist hierbei vorgesehen, dass das Laufrad unmittelbar mit einem Getrieberad drehfest verbunden ist und dass das Getrieberad drehbar auf einem koaxial innen liegenden Stützelement aufsitzt. Sofern das Getrieberad drehbar auf einem Gehäusezapfen oder einem drehfest gela-

15.07.03

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
Friedrichshafen

Akte 8708 GOT
2003-07-01

3

gerten Wellenzapfen, der in einem Gehäusedurchbruch aufgenommen ist, gelagert ist, kann eine Flanschwelle mit Lagerelementen entfallen, sodass ein einteiliges Gehäuse verwendet werden kann, das weder einen Deckel noch Verschraubungen benötigt. Bei gleicher Getriebebaugröße kann ferner ein größeres Kegelrad eingesetzt werden, das zur unmittelbaren Krafteinleitung auf das Laufrad eingesetzt werden kann.

Das Getriebe selbst ist zweistufig ausgeführt, wobei die erste Getriebestufe mit einer Stirnradverzahnung dem Antriebsmotor zugeordnet ist, während die zweite Getriebestufe mit einer Kegelradverzahnung dem Laufrad zugeordnet ist. Die beiden Getriebestufen sind durch eine im Gehäuse gelagerte Antriebswelle miteinander verbunden, während das Laufrad drehfest mit dem abtriebsseitigen Kegelrad verbunden ist und ein Laufradkranz und/oder das Kegelrad über Lagerelemente gegenüber dem Gehäusezapfen oder Wellenzapfen abgestützt sind. Da sowohl das Stirnrad als auch das Kegelritzel hierbei auf der Antriebswelle vor dem Einbau fest-sitzend montiert werden können, wird die Einstellung eines guten Tragbildes erhalten sowie eines vorteilhaften Lagerspiels des spiral- und kreisbogen-verzahnten Kegelgetriebes.

Das Gehäuse ist einteilig ausgebildet, wobei eine erste Öffnung zum Antriebsmotor und eine zweite Öffnung zum Laufrad hin vorgesehen ist. Dadurch sollen die Montage und die Demontage des Einradtriebwerks erleichtert werden, wobei die erste Öffnung durch eine Verschraubung mit dem Drehkranzlagerinnenring nach der Montage und die zweite Öffnung durch das Kegelrad und eine einklemmbare Abdeckung verschlossen werden.

15.07.03

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
Friedrichshafen

Akte 8708 GOT
2003-07-01

4

Für die erforderliche Justierung der axialen Lage der Kegelritzelverzahnung bzw. des Kegelrades sind Beilagscheiben oder Passscheiben dem Lager entsprechend zuzuordnen.

5

Dieses bekannte Kegelradgetriebe sowie auch alle anderen herkömmlichen Kegelradgetriebe sind noch mit dem Nachteil behaftet, dass die Kegelradsätze unabhängig von ihrer Ausgestaltung, immer eingestellt werden müssen, das heißt, dass die Toleranzen der einzelnen Bauteile, die die einwandfreie Wirkungsweise des Kegelradsatzes beeinflussen, einschließlich des Kegelradsatzes selbst, derart eingestellt werden müssen, dass der erwünschte Zahneingriff im Hinblick auf das geforderte Tragbild und das Verdrehflankenspiel gewährleistet ist. Zu diesem Zweck sind, wie oben bereits im Zusammenhang mit dem aus der Veröffentlichung EP-A-1 285 803 bekannten Einradantrieb erwähnt, eine Vielzahl von Beilagscheiben oder Passscheiben erforderlich, sowie oftmals auch ein eigener Arbeitsschritt, in dem die nicht bereits vorgefertigten Passscheiben hergestellt werden.

15

20

Des weiteren wird es als nachteilig empfunden, dass nicht nur während der Montage ein hoher Zeitaufwand für diese Art der Abpassung und den dazugehörigen Messaufwand erforderlich ist, sondern auch die Tatsache, dass der subjektive Einfluss des jeweiligen Monteurs eine Rolle spielt. Aus diesem Grund ist eine große Erfahrung des mit dem Zusammenbau beauftragten Monteurs unabdingbar.

30

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Kegelradgetriebe zu schaffen, das keinerlei Beilagscheiben oder

15.07.03

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
Friedrichshafen

Akte 8708 GOT
2003-07-01

5

Abpassscheiben mehr für die Justierung während des Zusam-
menbaus benötigt.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit den im kenn-
5 zeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen;
vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen
beschrieben.

Gemäss der Erfindung ist also vorgesehen, dass das
Kegelradgetriebe ohne Abpassscheiben, insbesondere für das
lenkbare Rad eines Flurförderfahrzeuges, ein einteiliges
Gehäuse aufweist zur Aufnahme eines Kegelradsatzes, eines
Stirnrades, mehrerer Lagerbohrungen für die Lagerung einer
Kegelritzelwelle, eines Lagers in Gestalt eines Unipack-
15 Lagers und eines Verschlussdeckels, wobei der Verschlussde-
ckel an derjenigen Stelle, an der die senkrechten Lagerbo-
hrungen für die Lagerung der Kegelritzelwelle ausgebildet
sind, mit einer Ausbuchtung versehen ist, die es ermög-
licht, ein ausreichend dimensioniertes Werkzeug senkrecht
20 in das einteilige Gehäuse zur passgenauen Ausbildung der
herzustellenden eng tolerierten Gehäusemasse einzuführen.

Damit wird nicht nur der Vorteil erzielt, dass ein
Justieren in Form von Abpassen entfällt, sondern auch eine
25 Verringerung der Anzahl der Bauteile erreicht, sodass ein
erheblich einfacherer Aufbau geschaffen wird, der zu einer
nicht unerheblichen Kosteneinsparung führt.

Vorzugsweise erfolgt die Ausbildung der Gehäusemasse
30 des Kegelradgetriebes in einer Aufspannung.

Vorteilhafterweise ist die Breitentoleranz des vorein-
gestellten Unipack-Lagers derart eingeschränkt, dass sie

15.07.03

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
Friedrichshafen

Akte 8708 GOT
2003-07-01

6

zusammen mit dem Einbaumass des Tellerrades in das zulässige Toleranzfenster fällt, das die Verwendung von Abpass-scheiben überflüssig macht.

5 Vorzugsweise ist das Toleranzfenster des Verdreh-flankenspiels derart vergrößert, dass bei toleranzgerechter Fertigung der Einzelteile die angestrebten Montagemasse prozesssicher erreichbar sind.

Im Folgenden wird die Erfindung an Hand der Zeichnung näher erläutert, in der ein vorteilhaftes Ausführungsbei-spiel dargestellt ist.

Darin zeigen:

15 Fig. 1 schematisch einen Schnitt durch das erfin-dungsgemäße Kegelradgetriebe und

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Verschlussdeckel.

20 Kegelradgetriebe der eingangs geschilderten Art für Flurförderfahrzeuge sind dem Fachmann gut bekannt, sodass im Folgenden nur die für das Verständnis der Erfindung erforderlichen Teile beschrieben werden.

25 Um die Aufgabe zu lösen, ein Kegelradgetriebe zu schaffen, bei dem kein Abpassen mehr während des Zusammen-baus notwendig ist, wird, wie aus Fig. 1 hervorgeht, ein einteiliges Gehäuse 1 derart ausgestaltet, dass die Gehäu-semasse A und B in einer Aufspannung gefertigt werden kön-nen. Um dies problemlos zu ermöglichen, wird der Ver-schlussdeckel 2 derart geformt, dass er an derjenigen Stel-le, an der die senkrechten Lagerbohrungen 3, 4 für die La-gerung 5, 6 der Kegelritzelwelle 7 ausgebildet sind, eine

Ausbuchtung 8 aufweist, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, die es ermöglicht, ein entsprechendes ausreichend dimensioniertes Werkzeug in das einteilige Gehäuse 1 in senkrechter Richtung einzuführen. Dadurch kann eine hohe Genauigkeit 5 und Prozesssicherheit bei der Ausbildung der auszubildenden eng tolerieren Masse A und B erzielt werden, die notwendig sind um einen nicht mehr einzustellenden Kegelradsatz in dem Gehäuse 1 zu montieren.

Ferner wurde die Breitentoleranz des bereits voreingestellten Lagers 9, das vorzugsweise ein Unipack-Lager ist, so weit eingeschränkt, dass sie, zusammen mit dem Einbaumass EBMT des Tellerrades, in das zulässige Toleranzfenster fällt, bei dem ein weiteres abpassen nicht mehr 15 erforderlich ist. Die Lagerbreite des Lagers 6 muss hingegen nicht zusätzlich eingeschränkt werden, da ihr Einfluss zusammen mit demjenigen des Einbaumasses EBMK der Kegelritzelwelle auf das Tragbild und auf das Verdrehflankenspiel auf Grund des geringen Kegelwinkels KW nur gering ist.

20 Als zusätzliche Maßnahme wurde das Toleranzfenster des Verdrehflankenspiels derart vergrößert, dass bei toleranzgerechter Fertigung der einzelnen Bauteile die vorgegebenen Montagemasse prozesssicher erreicht werden.

25 Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Gehäuses für das Kegelradgetriebe und die damit mögliche Verringerung der Toleranzen wird also ein Kegelradgetriebe erhalten, bei dem kein Abpassen während der Montage erforderlich 30 ist, das weniger Bauteile aufweist, das einfacher im Aufbau ist als die herkömmlichen Kegelradgetriebe und das kostengünstiger zu fertigen ist.

15.07.03

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
Friedrichshafen

Akte 8708 GOT
2003-07-01

8

Bezugszeichen

- 1 Gehäuse
- 5 2 Verschlussdeckel
- 3 Lagerbohrung
- 4 Lagerbohrung
- 5 Lagerung
- 6 Lagerung
- 7 Kegelritzelwelle
- 8 Ausbuchtung
- 9 Unipack-Lager

15.07.03

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
Friedrichshafen

Akte 8708 GOT
2003-07-01

9

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Kegelradgetriebe ohne Abpassscheiben, insbesondere
5 für das lenkbare Rad eines Flurförderfahrzeuges, mit einem
einteiligen Gehäuse zur Aufnahme eines Kegelradsatzes, ei-
nes Tellerrades, mehrerer Lagerbohrungen für die Lagerung
einer Kegelritzelwelle, eines Unipack-Lagers und eines Ver-
schlussdeckels, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der Verschlussdeckel (2) an derjenigen Stelle, an der
die senkrechten Lagerbohrungen (3, 4) für die Lagerung (5,
6) der Kegelritzelwelle (7) ausgebildet sind, mit einer
Ausbuchtung (8) versehen ist, die es ermöglicht, ein aus-
reichend dimensioniertes Werkzeug senkrecht in das eintei-
15 lige Gehäuse (1) zur passgenauen Ausbildung der herzustel-
lenden eng tolerierten Gehäusemasse (A) und (B) einzufüh-
ren.

2. Kegelradgetriebe nach Anspruch 1, dadurch g e -
20 k e n n z e i c h n e t , dass die Ausbildung der Gehäu-
semasse (A) und (B) in einer Aufspannung erfolgt.

3. Kegelradgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , dass die Breitentoleranz
25 des voreingestellten Unipack-Lagers (9) derart einge-
schränkt ist, dass sie zusammen mit dem Einbaumass (EBMT)
des Tellerrades in das zulässige Toleranzfenster fällt, das
die Verwendung von Abpassscheiben überflüssig macht.

15-07-03

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
Friedrichshafen

Akte 8708 GOT
2003-07-01

10

4. Kegelradgetriebe nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch
gekennzeichnet, dass das Toleranzfenster
des Verdrehflankenspiels derart vergrößert ist, dass bei
toleranzgerechter Fertigung der Einzelteile die
5 angestrebten Montagemasche prozesssicher erreichbar sind.

15.07.03

ZF FRIEDRICHSHAFEN AG
Friedrichshafen

Akte 8708 GOT
2003-07-01

11

Zusammenfassung

Kegelradgetriebe

5

Die Erfindung betrifft ein Kegelradgetriebe ohne Abpassscheiben, insbesondere für das lenkbare Rad eines Flurförderfahrzeuges, mit einem einteiligen Gehäuse zur Aufnahme eines Kegelradsatzes, eines Tellerrades, mehrerer Lagerbohrungen für die Lagerung einer Kegelritzelwelle, eines Unipack-Lagers und eines Verschlussdeckels. Der Verschlussdeckel (2) ist an derjenigen Stelle, an der die senkrechten Lagerbohrungen (3, 4) für die Lagerung (5, 6) der Kegelritzelwelle (7) ausgebildet sind, mit einer Ausbuchtung (8) versehen, die es ermöglicht, ein ausreichend dimensioniertes Werkzeug senkrecht in das einteilige Gehäuse (1) zur passgenauen Ausbildung der herzustellenden eng tolerierten Gehäusemasse (A) und (B) einzuführen.

15

20

Fig. 1

15-07-03

1 / 2

8708 GOT

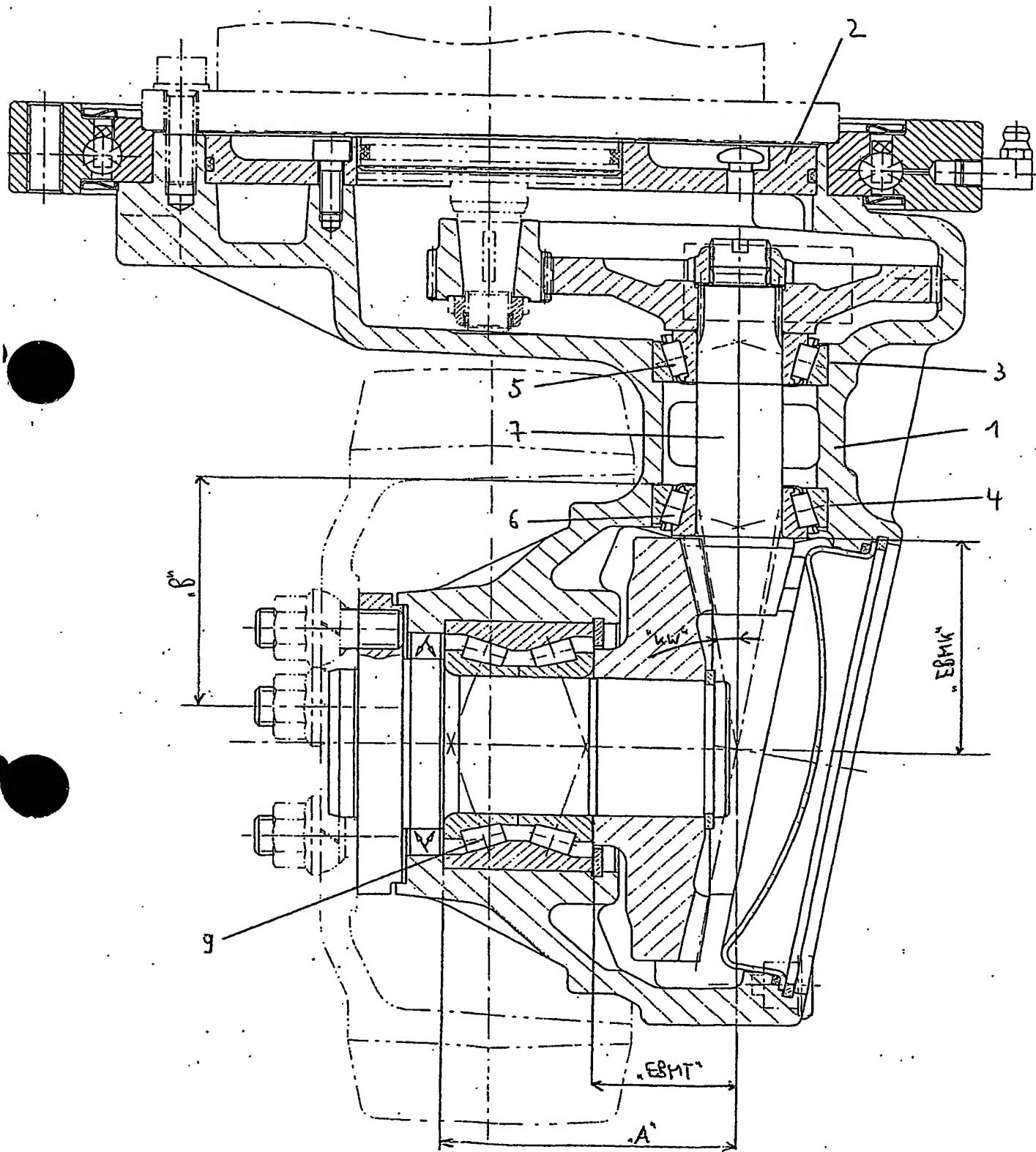


FIG. 1

15-07-00

2 / 2

8708 GOT

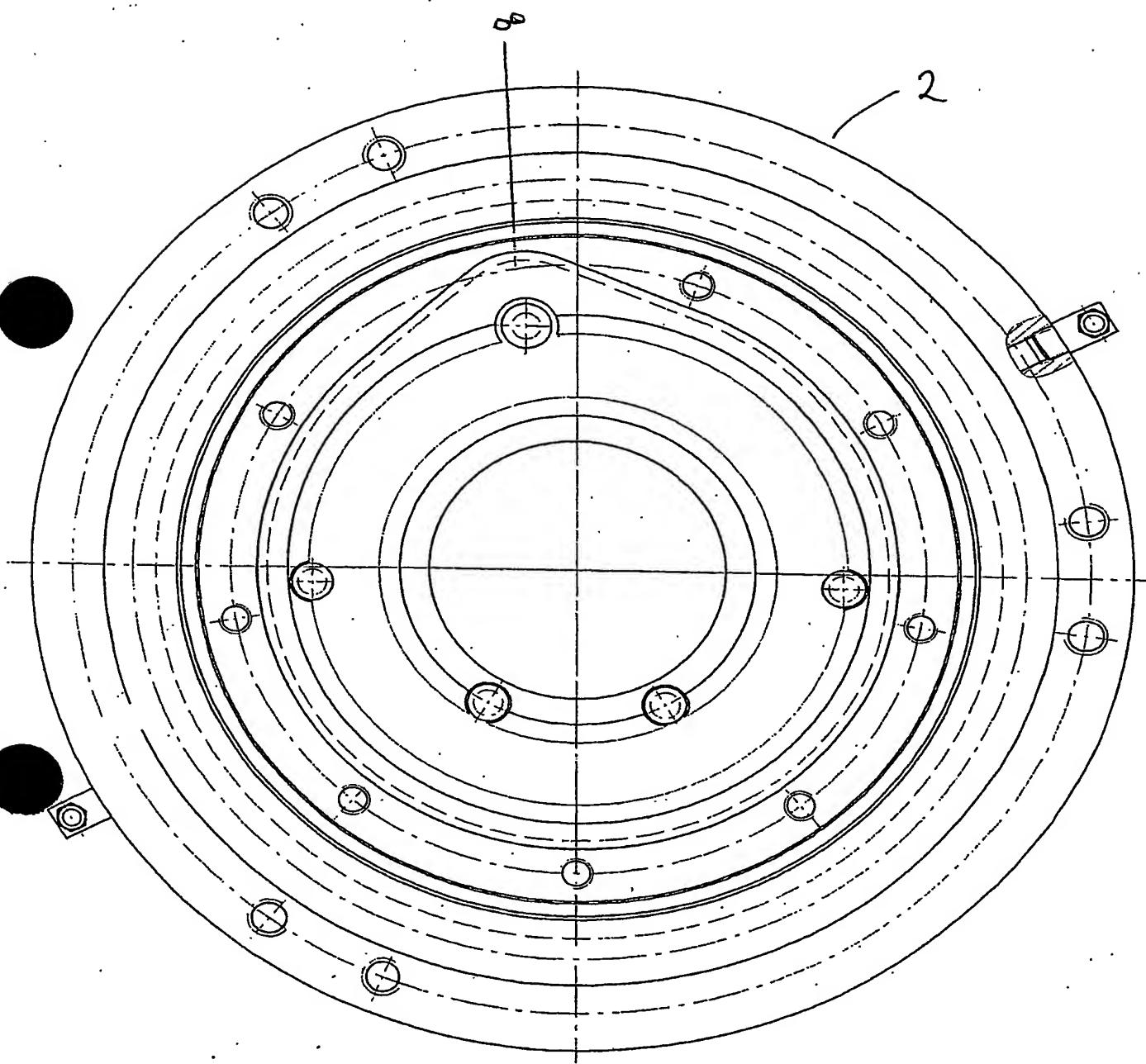


FIG-2